

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-019731

(43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl.

F16C 33/46

F16C 19/28

F16C 33/36

(21)Application number : 2002-173213

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 13.06.2002

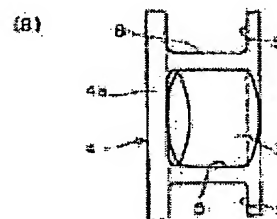
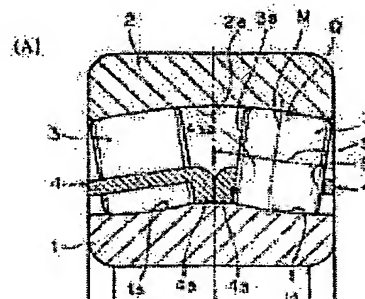
(72)Inventor : MAEDA TAKESHI  
TSUMORI YUKIHISA  
MORI NOBUYUKI  
OKAMOTO YUJI

## (54) SELF-ALIGNING ROLLER BEARING

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a self-aligning roller bearing for preventing skew and reducing costs.

SOLUTION: The self-aligning roller bearings are self-aligning roller bearings in multiple rows using an asymmetrical roller, and have retainers 4, 4 for retaining rollers 3, 3 in each row. Both the retainers 4 have a ring section 4a at a large-diameter side end that is at the large-diameter side of an inner ring orbital plane 1a. The roller 3 comes into contact with three points, namely an outer ring orbital plane 2a, the inner ring orbital plane 1a, and a retainer large-diameter side ring section 4a. In the retainer 4, a contact surface 4aa with the roller 3 at least in the large-diameter side ring section 4a is subjected to surface hardening treatment, and the surface hardness is set to be Hv 370 or more.



1a:内輪軌道面  
2a:外輪軌道面  
3:転動体  
4:保持器  
4a:大径側リング部

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-19731

(P2004-19731A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 33/46

F 1 6 C 19/28

F 1 6 C 33/36

F 1

F 1 6 C 33/46

F 1 6 C 19/28

F 1 6 C 33/36

テーマコード (参考)

3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-173213 (P2002-173213)  
 (22) 出願日 平成14年6月13日 (2002. 6. 13)

(71) 出願人 000102692  
 N T N株式会社  
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
 (74) 代理人 100086793  
 弁理士 野田 雅士  
 (74) 代理人 100087941  
 弁理士 杉本 修司  
 (72) 発明者 前田 剛  
 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066  
 エヌティエヌ株式会社内  
 (72) 発明者 津森 幸久  
 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066  
 エヌティエヌ株式会社内

最終頁に続く

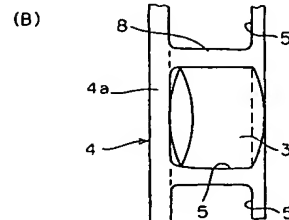
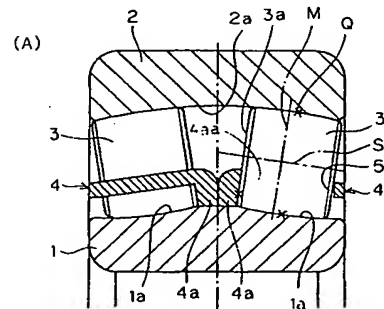
(54) 【発明の名称】 自動調心ころ軸受

## (57) 【要約】

【課題】 ころのスキュー防止が可能でコストも低減できる自動調心ころ軸受を提供する。

【解決手段】 この自動調心ころ軸受は、非対称ころを用いた複列の自動調心ころ軸受であって、各列のころ3、3を保持する保持器4、4が設けられている。両保持器4は、内輪軌道面1aの大径側となる大径側縁にリング部4aを有し、上記ころ3が、外輪軌道面2a、内輪軌道面1a、および保持器大径側リング部4aの3点で接触する。保持器4は、少なくとも大径側リング部4aにおけるころ3との接触面4aaが表面硬化処理され、その表面硬度はHv370以上とされる。

【選択図】 図1



1a:内輪軌道面  
 2a:外輪軌道面  
 3:非対称ころ  
 4:保持器  
 4a:大径側リング部

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

非対称ころを用いた複列の自動調心ころ軸受において、各列のころを保持する保持器を設け、両保持器は、内輪軌道面の最大径側となる最大径側縁にリング部を有し、上記ころが、外輪軌道面、内輪軌道面、および保持器最大径側のリング部の 3 点に接触するものとした自動調心ころ軸受。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、上記保持器は、少なくとも上記最大径側のリング部におけるころとの接触面が表面硬化処理されたものである自動調心ころ軸受。

**【請求項 3】**

請求項 2 において、上記表面硬化処理により得られる表面硬度が H V 3 7 0 以上である自動調心ころ軸受。

**【請求項 4】**

請求項 1 または請求項 2 または請求項 3 において、上記保持器のころを保持するポケット間の柱部を、ころ軸心よりも軸受内径側に位置させた自動調心ころ軸受。

**【請求項 5】**

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかにおいて、上記保持器の上記リング部は、ころを保持するポケット間の柱部から外径側へ延びたものであって、各ポケットの形成された周方向位置に、内径側へ延びる案内板を有し、この案内板の部分でころの端面に接触するものとした自動調心ころ軸受。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、非対称ころを用いた複列の自動調心ころ軸受に関し、一般的に自動調心ころ軸受が使用される箇所、例えば製紙機械や鉄鋼設備等に使用されるものに関する。

**【0002】****【従来の技術と発明が解決しようとする課題】**

現状、複列の自動調心ころ軸受は、ころの形状により非対称ころ軸受と、対称ころ軸受とに大別される。非対称ころ軸受は、図 5、図 7 に示すように、ころ 1 3 の最大径の位置 M が、ころ長さの中央から外れている非対称ころを用いたものである。対称ころ軸受では、図 6、図 8 に示すように、ころ 1 3 の最大径の位置 M が、ころ長さの中央にある対称ころが用いられる。

**【0003】**

上記各形式の軸受は、それぞれ特徴があり、図 5 の非対称ころ軸受では、図 7 のようにころ 1 3 の最大径位置 M と負荷を受ける位置 Q (図中に×印で示す) とが異なるので、内輪 1 1 に形成した中鏝部 1 1 b で負荷分力 F を受けるようにされている。すなわち、軸受に荷重が負荷されたときに、ころ 1 3 を内輪 1 1 の中鏝部 1 1 b に押し付ける力 (誘起スラスト荷重) F が発生し、ころ 1 3 は 3 点接触 (外輪軌道面 1 2 a、内輪軌道面 1 1 a、内輪中鏝面) となって力のバランスが取れる。そのため、確実にころ 1 3 を案内してスキュー (ふらつき) を防止することができる。

**【0004】**

これに対して、図 6 の対称ころ軸受では、軸受に荷重が負荷されたときに、誘起スラスト荷重は理論上発生しないため、図 8 のようにころ 1 3 は中立位置 N で 2 点接触 (内輪軌道面 1 1 a、外輪軌道面 1 2 a) となっている。しかし、ころ 1 3 が 2 点接触している状態では不安定であるため、ころ 1 3 のスキューを防止するための案内輪 1 9 が必要とされる。ただし、案内輪 1 9 を設けたとしても、対称ころ軸受では誘起スラスト荷重が発生せず、3 点接触とならない。そのため非対称ころ軸受に比べると、ころ 1 3 のスキューを確実に防止することはできない。

**【0005】**

このように、上記両ころ軸受を機能的に比較した場合、非対称ころを用いた自動調心ころ

10

20

30

40

50

軸受は、対称ころを用いたものに比べてころのスキューが少なく、軸受回転時の摩擦による発熱が小さい。

しかし、非対称ころ軸受ではスキュー防止のために内輪 11 に中鏝部 11b が必要であり、軸受のコストが高くなる要因の一つとなっている。すなわち、中鏝の存在のために、内輪 11 の製造工程が増大し、これによりコスト高となる。

対称ころ軸受では内輪 11 の形状と簡素となる分、製造コストが低く抑えられるが、スキュー防止のために案内輪 19 が必要であり、部品点数が多いため、やはり製造コストが増大する。

#### 【0006】

また、従来の自動調心ころ軸受では、対称ころ、非対称ころに係わらず、ころ 13 にスキューが生じた場合、ころ 13 の外径面と端面間の縁部となる面取り部が内輪 11 の中鏝部 11b や案内輪 19 の側面に押し当てられるので、エッジ応力で局所的に面圧が上昇し、油膜切れが生じてしまう。その結果、案内面にかじりが生じることがある。

自動調心ころ軸受において、ころ 13 が公転する際に発生する案内面（中鏝部 11b や案内輪 19 の側面）ところ 13 の大端面との摩擦には、（１）保持器 20 と内輪 11 の公転速度差による周方向の滑りと、（２）案内面に対するころ 13 の自転による滑り、との２種類がある。特に（１）の公転速度差による滑りは、ころ 13 と内・外輪軌道面 11a, 12a の滑りと比較して格段に発熱量が大きく、軸受寿命に影響を及ぼす。加えて、案内面が全周にわたってリング状に設けられているので、ころ 13 がスキューした場合に、その面取り部が案内面に必ず当たり、エッジ応力が発生する。

#### 【0007】

この発明の目的は、このような課題を解消し、ころのスキュー防止が可能で、コストも低減できる自動調心ころ軸受を提供することを目的とする。

この発明の他の目的は、スキュー発生時のエッジ応力を防止することである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明の自動調心ころ軸受は、非対称ころを用いた複列の自動調心ころ軸受であって、各列のころを保持する保持器を設け、両保持器は、内輪軌道面の大径側となる大径側縁にリング部を有し、上記ころが、外輪軌道面、内輪軌道面、および保持器大径側リング部の３点で接触するものとしている。

この構成によると、非対称ころを用いたため、誘起スラスト荷重が発生し、ころの端面が保持器の内輪軌道面大径側のリング部に接する。そのため、ころは、外輪軌道面、内輪軌道面、および保持器リング部の３点で接触するものとなる。このとき、両列の保持器は、リング部の背面で互いに力を受けて案内輪の代わりとなる。そのため、ころの姿勢が安定してスキューが防止される。このように、保持器でころのスキューを防止するようにしたため、従来のコスト高の一因であった内輪中鏝部や案内輪を省略することが可能となり、コストが低減される。

#### 【0009】

この発明において、上記保持器は、少なくとも上記大径側リング部におけるころとの接触面及び背面が表面硬化処理されたものとし、軟窒化処理やショットピーニング等でその表面硬度を  $H_v 370$  以上とすることが望ましい。

保持器の大径側リング部は、ころの端面に接触し、上記誘起スラスト荷重を受けるため、通常の鋼材ではころとの接触面の摩耗が懸念される。上記接触面を表面硬化処理されたものとする、この摩耗が抑制される。この場合に、表面硬度が  $H_v 370$  以上であると、摩耗の抑制効果が大きい。なお、両列の保持器は、大径側リング部の背面で互いに押し付け状態に接触するため、この背面の摩耗も懸念される。そのため、大径側リング部の背面も上記の表面効果処理面とし、その表面硬度を  $H_v 370$  以上とすることが望ましい。これにより大径側リング部の背面の摩耗も抑制することができる。

#### 【0010】

この発明の自動調心ころ軸受において、上記保持器のころを保持するポケット間の柱部は

、ころ軸心よりも軸受内径側に位置させて良い。

柱部をころ軸心よりも軸受内径側に位置させることにより、ころ径の寸法拡大が図れ、負荷容量の増大が行える。この発明の自動調心ころ軸受では、内輪の中鍔部や案内輪がないため、このように柱部を軸受内径側へ位置させる構成が容易に実現できる。

#### 【0011】

また、この発明の自動調心ころ軸受において、上記保持器の上記リング部は、ころを保持するポケット間の柱部から外径側へ延びたものであって、各ポケットの形成された周方向位置に、内径側へ延びる案内板を有し、この案内板の部分でころの端面に接触するものとしても良い。

このように、リング部に案内板を部分的に設け、この案内板にころ端面を接触させるようにした場合、ころのスキューが生じても、ころの外径面と端面間の縁部がリング部に当たらず、エッジ応力が発生しない。そのため、エッジ応力による摩耗が防止され、より一層摩耗が生じ難くなる。保持器のリング部の外径側へ延びた部分は、両側の保持器が互いに背合わせに接触して上記誘起スラスト荷重を受ける部分となる。

10

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

この発明の一実施形態を図1と共に説明する。図1(A)に示すように、この自動調心ころ軸受は、内輪1と外輪2の間に2列の非対称ころ3、3を組み込んだものであり、各列のころ3、3に対して保持器4、4が各々設けられている。内輪1は、前記各列のころ3に対応する軌道面1a、1aを有するが、中鍔部および外鍔部を有せず、両列の軌道面1a、1a間の外径面部分は、軌道面1aの端部と略同じ外径の円筒面状とされている。外輪2は、軸受中心を中心とする球面状とされた軌道面2aを有する。非対称ころ3は、たる形であり、その最大径位置Mがころ長さの中央から外れたものとされていて、負荷を受ける位置Q(×印で示す)と最大径位置Mとは異なる。非対称ころ3は、最大径位置Mがころ長さの中央から軸受幅の中央側に偏っており、負荷を受ける位置Qは、最大径位置Mよりも軸受端部側に位置する。

20

#### 【0013】

保持器4は、断面概形を逆L字状とした環状体とされており、例えば鋼板打ち抜き保持器からなる。具体的には、保持器4は、内輪軌道面1aの大径側となる保持器大径側縁に、内径側に向かって延びる大径側リング部4aを有し、このリング部4aから略ころ軸心Sに沿って内輪軌道面1aの小径側へ延びるテーパ状筒部に、ころ3を保持するポケット5が設けられている。ポケット5は、図1(B)のように周方向に並べて複数形成され、隣合うポケット5間の部分が柱部8となる。柱部8は、ころ軸心Sよりも軸受内径側に位置する。この保持器4は、リング部4aで内輪1の外径面に案内される。ポケット5で保持されるころ3の大端面3aは、リング部4aに接触する。すなわち、保持器4で保持されるころ3は、内輪軌道面1a、外輪軌道面2a、および保持器大径側リング部4aの3点で接触するものとされている。

30

#### 【0014】

各列のころ3、3を保持する左右の保持器4、4は、内輪1の外径面の幅方向中央部で、それらの大径側リング部4a、4aが互いに背中合わせに接するように配置されている。保持器大径側リング部4aにおけるころ大端面3aとの接触面(図1(A)に×印で示す)4aa、および左右のリング部4a、4aが互いに背中合わせとなる接触面は、摩擦による摩耗を抑制するために表面硬化処理が施されている。この表面硬化処理を施した部分の表面硬度は、Hv370以上とされている。

40

#### 【0015】

この構成の自動調心ころ軸受によると、非対称ころ3を用いたため、軸受が荷重を受けたときに誘起スラスト荷重が発生し、ころ3の端面が保持器4の大径側のリング部4aに接する。そのため、ころ3は、外輪軌道面2a、内輪軌道面1a、および保持器リング部4aの3点で接触するものとなる。このとき、両列の保持器4、4は、リング部4aの背面で互いに力を受けて案内輪の代わりとなる。そのため、ころ3の姿勢が安定してスキュー

50

が防止される。このように、保持器 4 でころ 3 のスキューを防止するようにしたため、従来のコスト高の一因であった内輪中鏝部や案内輪を省略することが可能となり、構成が簡素化されてコストが低減される。また、この実施形態の場合、保持器 4 が鋼板打ち抜き保持器からなるので、量産に適しており、この点でもコストを低減できる。

#### 【0016】

また、保持器 4 の大径側リング部 4 a におけるころ大端面 3 a と接触する接触面 4 a a、および左右のリング部 4 a、4 a が背中合わせとなる接触面は、表面硬化処理して表面硬度を H v 3 7 0 以上としているので、上記の誘起スラスト荷重で摩擦が生じても、摩耗を抑制することができる。

さらに、保持器 4 の柱部 8 は、ころ軸心 S よりも軸受内径側に位置させてあるため、ころ 3 の寸法拡大が行え、負荷容量の増大が期待できる。

#### 【0017】

図 2～図 4 は、この発明の他の実施形態を示す。この自動調心ころ軸受は、図 1 に示した第 1 の実施形態において、保持器 4 の大径側リング部 4 a が、ころ大端面 3 a を受けて案内する案内板 6 を有するものとしている。具体的には、保持器 4 の大径側縁は、図 3 (A) に矢印 R 1 で示すように折り曲げ線 G で外径側に折り曲げることで、図 2 および図 3 (B) のように外径側に立ち上がる大径側リング部 4 a とされ、同時に大径側リング部 4 a からポケット 5 内に向けて突出する板部 6' が図 3 (A) に矢印 R 2 で示すように内径側に折り曲がることで、図 2 および図 3 (B) のように内径側に向かう前記案内板 6 とされている。左右の保持器 4、4 の大径側リング部 4 a、4 a は、互いに背中合わせに接するように配置され、軸受に荷重が負荷されたときに発生する誘起スラスト荷重を、両方の大径側リング部 4 a、4 a で互いに受けるようにされている。

また、保持器 4 の小径側リング部 4 b は、図 2 のように内径側に折り曲げることで、内輪 1 に案内される案内部とされている。さらに、保持器 4 のポケット 5 の大径側リング部 4 a と対向する内縁部には、ポケット内方に突出してころ 3 の小端面 3 b を受ける円弧状のころ止め部 7 が形成されている。ころ 3 の小端面は、ころ軸心 S と同心の円形凹部 3 1 を有し、この凹部 3 1 内に上記ころ止め部 7 が係合することで、ころ 3 の抜け止めがなされる。図 4 は、図 3 (B) において矢印 A 方向から見た保持器 4 の側面図を示す。

#### 【0018】

この構成の自動調心ころ軸受の場合、ころ大端面 3 a が保持器 4 の案内板 6 で受け止められて案内されるので、ころ 3 にスキューが生じても、ころ 3 の外径面と端面間の縁部となる面取り部 3 c に他部材が当たらず、エッジ応力が発生しない。また、保持器案内を意図した場合、ころ 3 の公転に伴う回転トルクは、基本的にころ 3 の自転による前記案内板 6 でのころ大端面 3 a の滑りのみとなる。そのため発熱量も少なく、低トルクで回転性能において優れたものとすることができる。

#### 【0019】

加えて、この実施形態における保持器 4 の案内板 6 は、大径側リング部 4 a からポケット 5 内に向けて突出する板部 6' を内径側に折り曲げて形成しているので、図 4 のように案内板 6 によるころ 3 の拘束位置が高く、接触面積 (幅) も広くなり、ころ 3 の姿勢が安定し易くなる。さらに、案内板 6 の幅は自由に設定できるので、その幅をころ 3 の大端面 3 a 内に収まるように設定することで、エッジ応力の影響を無くすることができる。しかも、保持器 4 は鋼板打ち抜き保持器からなるので、プレス曲げによる「反り」で、案内板 6 に微妙な曲率が生じて凸面と凸面との接触を期待でき、ころ 3 がスキューしてもエッジ応力が生じ難い構造を持つことになる。

また、従来例のような内輪中鏝部や案内輪を省略しているだけでなく、図 4 のように保持器 4 の柱部 8 を内径側に押し曲げてころ 3 の軸心 S よりも軸受内径側のスペースに位置させているので、柱部 8 と干渉しないようにころ 3 を寸法アップでき、軸受の負荷容量を格段にアップさせることができる。

#### 【0020】

#### 【発明の効果】

この発明の自動調心ころ軸受は、非対称ころを用い、各列の保持器を大径側縁にリング部を有するものとしたため、保持器が案内輪の代わりとなって、ころが３点接触で支持され、スキューが防止される。そのため、内輪中鋸や案内輪が不要で、簡素な構造でスキューを防止できて、コストも低減される。

保持器の少なくとも大径側リング部におけるころとの接触面を表面硬化処理面とし、その表面硬度をHv370以上とした場合は、保持器の大径側リング部でスキュー防止したことに伴う大径側リング部の摩耗を抑制することができる。

保持器の柱部をころ軸心よりも軸受内径側に位置させた場合、ころの寸法増大が容易で、負荷容量の増大が可能となる。

保持器の上記リング部を、柱部から外径側へ延びたものとし、各ポケットの形成された周方向位置に内径側へ延びる案内板を設け、この案内板の部分でころの端面に接触するものとした場合は、スキューが発生してもエッジ当たりとならず、エッジ応力が発生することが回避される。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）はこの発明の一実施形態にかかる自動調心ころ軸受の断面図、（Ｂ）は同軸受における保持器の要部正面図である。

【図２】この発明の他の実施形態にかかる自動調心ころ軸受の断面図である。

【図３】（Ａ）は同軸受における保持器の半加工状態を示す要部正面図、（Ｂ）は同保持器の完成品を示す要部正面図である。

【図４】図３（Ｂ）における矢印Ａの方向から見た保持器の要部側面図である。

20

【図５】非対称ころを用いた従来の自動調心ころ軸受の断面図である。

【図６】対称ころを用いた従来の自動調心ころ軸受の断面図である。

【図７】従来の非対称ころ軸受における誘起スラスト荷重の作用説明図である。

【図８】従来の対称ころ軸受における誘起スラスト荷重の作用説明図である。

#### 【符号の説明】

１…内輪

１a…内輪軌道面

２…外輪

２a…外輪軌道面

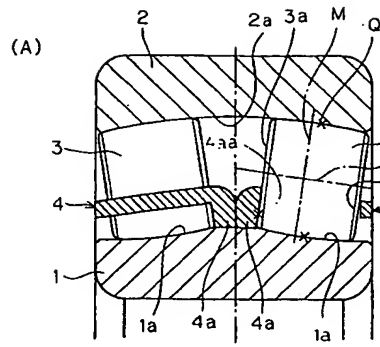
３…非対称ころ

４…保持器

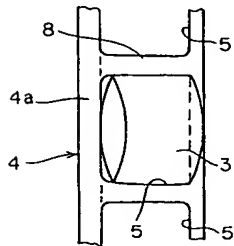
４a…大径側リング部

30

【図 1】

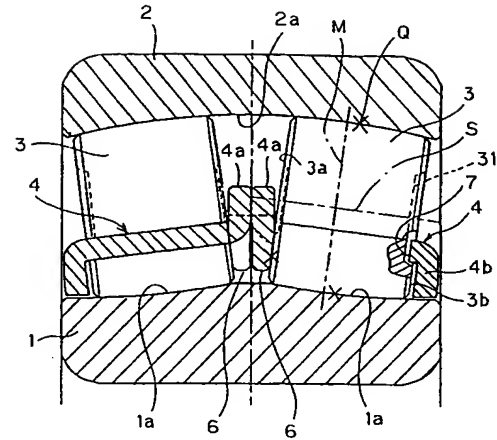


(B)

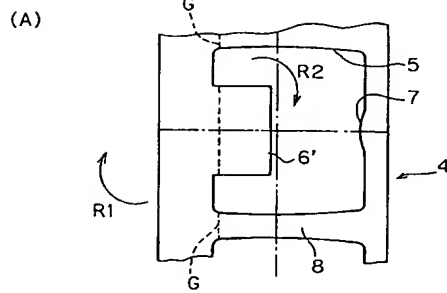


1a:内輪軌道面  
2a:外輪軌道面  
3:非対称ころ  
4:保持器  
4a:大径側リング部

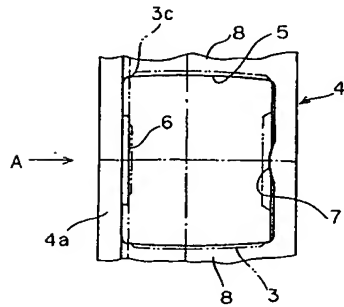
【図 2】



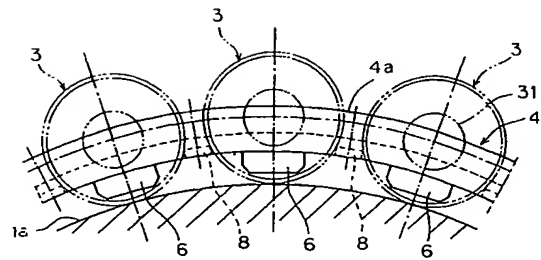
【図 3】



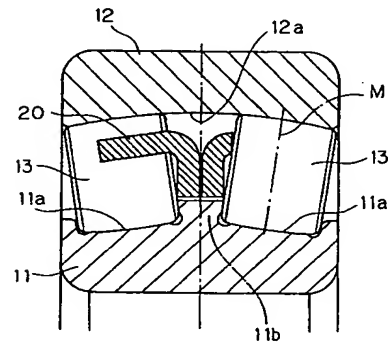
(B)



【図 4】

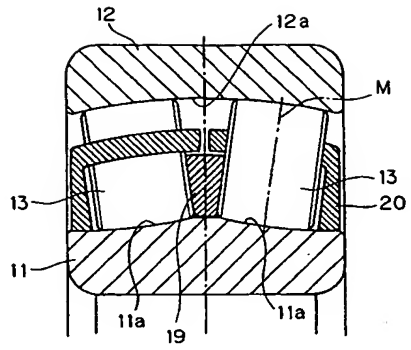


【図 5】

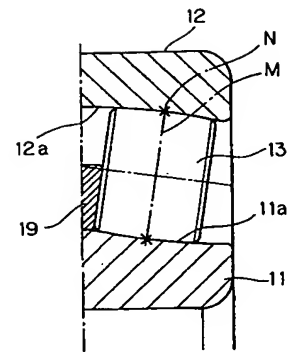




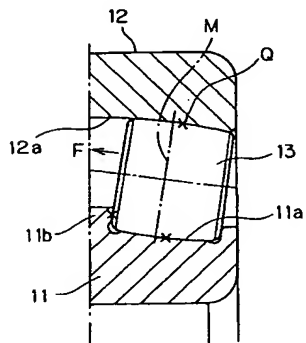
【図 6】



【図 8】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 毛利 信之

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ株式会社内

(72)発明者 岡本 裕二

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ株式会社内

Fターム(参考) 3J101 AA15 AA25 AA32 AA43 AA52 AA62 BA02 BA05 BA22 BA34  
FA02 FA44